



⑬ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Gebrauchsmuster**
⑩ **DE 94 21 565 U 1**

⑤① Int. Cl.⁶:
G 07 B 15/00
G 07 C 9/00
H 04 L 9/32

⑪	Aktenzeichen:	G 94 21 565.0
②②	Anmeldetag:	24. 12. 94
⑥⑦	aus Patentanmeldung:	P 44 46 586.6
④⑦	Eintragungstag:	29. 2. 96
④③	Bekanntmachung im Patentblatt:	11. 4. 96

⑦③ Inhaber:
Orga Kartensysteme GmbH, 33104 Paderborn, DE

⑤④ Gebührenerfassungssystem für die Straßenbenutzung von Fahrzeugen

DE 9421565 U 1

DE 9421565 U 1

31.10.95

Gebührenerfassungssystem für die Straßenbenutzung von Fahrzeugen

Die Erfindung bezieht sich auf ein automatisches Gebührenerfassungssystem für die Straßenbenutzung von Fahrzeugen, das vollelektronisch und drahtlos arbeitet und keine Beeinträchtigung für den fließenden Verkehr darstellt. Ein solches automatisches Gebührenerfassungssystem ist zum Beispiel in der DE 43 10 579 beschrieben. Ein derartiges System besteht aus einem Fahrzeugbordgerät mit einer Sende- und Empfangseinrichtung für einen drahtlosen Datenaustausch, und an bzw. über den Straßen angeordneten Erhebungsstellen mit jeweils mindestens einem Sende- und Empfangsgerät für einen drahtlosen Datenaustausch mit den Fahrzeugbordgeräten der die Erhebungsstellen passierenden Fahrzeuge.

Um einen Mißbrauch des automatischen Gebührenerfassungssystems zu verhindern, sind die Erhebungsstellen jeweils mit einem mikroprozessorgestützten Sicherheitsmodul ausgestattet. Auch die Fahrzeugbordgeräte weisen dementsprechend jeweils mindestens eine mikroprozessorgestützte Sicherheitseinrichtung auf. Mit den Sicherheitsmodulen der Erhebungsstellen und den Sicherheitseinrichtungen der Fahrzeugbordgeräte wird die Verwendung von Sicherungsverfahren bei der Übertragung und Bearbeitung der auszutauschenden Daten ermöglicht.

Die mikroprozessorgestützten Sicherheitseinrichtungen der Fahrzeugbordgeräte dienen jeweils zur Speicherung und Bearbeitung von Daten, die sich auf das Fahrzeug, den Fahrzeughalter, den jeweiligen Fahrzeugführer, die jeweiligen Erhebungsstellen, etc. beziehen können, sowie zur Abbuchung und zur Registrierung der erhobenen Gebühren.

9421565

31.10.95

In den Sicherheitsmodulen der Erhebungsstellen und den Sicherheitseinrichtungen der Fahrzeugbordgeräte ist jeweils ein Verschlüsselungsalgorithmus (z.B. der sogenannte Data Encryption Standard - DES) mit den dazugehörigen kryptographischen Schlüsseln gespeichert, wodurch eine Verschlüsselung der im automatischen Gebührenerfassungssystem auszutauschenden Daten und die Bildung von kryptographischen Prüfsummen über die auszutauschenden Daten ermöglicht wird. Mit Hilfe der kryptographischen Prüfsummen (sogenannten Message Authentication Codes - MACs) kann die Unverfälschtheit der jeweils gesendeten Daten und die Authentizität des jeweiligen Datenursprunges (des jeweiligen Senders) überprüft werden.

Während der Kommunikation zwischen dem Fahrzeugbordgerät und der Erhebungsstelle können die Fahrzeuge mit unverminderter Geschwindigkeit weiterfahren und auch Spurwechsel vornehmen. Diese Kommunikation zwischen der jeweiligen Erhebungsstelle und dem jeweiligen Fahrzeugbordgerät erfolgt innerhalb eines räumlich begrenzten Kommunikationsbereiches, der abhängig ist von der Ausgestaltung der Sende- und Empfangseinrichtungen, insbesondere der Sendeleistung und der Empfangsempfindlichkeit. Bei den typischerweise verwendeten Sendeleistungen ist der Kommunikationsbereich auf wenige Meter beschränkt. Damit ist jedoch auch die Zeit für die Kommunikation zwischen dem Fahrzeugbordgerät und der Erhebungsstelle begrenzt auf die Zeit, in der ein Fahrzeug diesen Kommunikationsbereich durchfährt (typischer Wert < 100 ms). Hierin liegt ein Problem, da die Zeit für die jeweiligen Schritte zur Durchführung der sicherheitsrelevanten Verfahrensabläufe bei der Datenübertragung und Datenverwaltung gegenüber der begrenzten Kommunikationsdauer nicht zu vernachlässigen ist.

Eine Einschränkung der zeitkritischen, sicherheitsrelevanten Verfahren oder gar ein Verzicht auf diese, würde einen ungehemmten Mißbrauch des automatischen Gebührenerfassungssystems zur Folge haben. Ein solches System ginge zu Lasten der ehrlichen Gebührenzahler und würde an mangelnder Akzeptanz scheitern.

04.01.96

31.10.95

Die Möglichkeit, den Kommunikationsbereich über leistungsstärkere Sende- und Empfangseinrichtungen zu vergrößern, und damit die Kommunikationsdauer entsprechend zu verlängern und so die Frage der zeitkritischen Sicherheitsverfahren zu entschärfen, ist mit hohen Kosten verbunden. Gleichzeitig erzeugen leistungsstärkere Sendeeinrichtungen in nachteiliger Weise einen erhöhten Beitrag zum "Elektrosmog".

Vor diesem Hintergrund ist es die Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren zur Absicherung eines automatischen Gebührenerfassungssystems für die Straßenbenutzung von Fahrzeugen zu schaffen, das auch bei einer relativ kurzen Kommunikationsdauer zwischen Fahrzeug und Erhebungsstelle einen äußerst sicheren Datenaustausch und einen zuverlässigen Schutz vor Mißbrauch gewährleistet.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale des Schutzanspruches 1 gelöst. Die sich daran anschließenden Unteransprüche enthalten vorteilhafte und förderliche Ausgestaltungen der Erfindung.

In Figur 1 ist schematisch eine Erhebungsstelle mit einem in dem Kommunikationsbereich der Erhebungsstelle sich befindenden Fahrzeug dargestellt. In Figur 2 ist - ebenfalls schematisch - eine Kommunikation zwischen der Erhebungsstelle/Sicherheitsmodul und dem Fahrzeugbordgerät/Sicherheitseinrichtung dargestellt, an der nachfolgend die erfindungsrelevanten Schritte erläutert werden.

Bereits vor dem Eintritt des Fahrzeuges in den zeitkritischen Kommunikationsbereich einer Erhebungsstelle werden in vorteilhafterweise in der mikorprozessorgestützten Sicherheitseinrichtung des Fahrzeugbordgerätes gespeicherte Daten, wie z.B: der Fahrzeugtyp, bestimmte Straßenbenutzungsverträge und Ereignisdaten betreffend Ereignisse an früheren Erhebungsstellen, mit dem oben erwähnten Message Authentication Code (MAC) kryptographisch gesichert und so im Fahrzeugbordgerät zur Absendung an die jeweiligen

04.10.95

31.10.95

Erhebungsstellen gespeichert - 1. Schritt in Fig. 2. Die hierfür benötigte Zeit kann anschließend im zeitkritischen Bereich für die Übertragung von zusätzlichen Daten genutzt werden oder dafür den zeitkritischen Bereich zugunsten einer geringeren Sendeleistung zu reduzieren.

Beim Eintritt eines Fahrzeuges in den Kommunikationssbereich einer Erhebungsstelle (2. Schritt) wird von dieser ein Kennungssignal, z.B. eine Nr. für die jeweilige Erhebungsstelle, und eine Zufallszahl an das Fahrzeugbordgerät gesendet. Daraufhin (3. Schritt) sendet das Fahrzeugbordgerät die MAC-gesicherten Daten (Fahrzeugtyp, Verträge, Ereignisdaten, etc.) an die Erhebungsstelle, wo diese Daten hinsichtlich ihrer Authentizität geprüft werden und aus ihnen ein Transaktionsdatensatz mit der zu entrichtenden Gebühr, Ort der Erhebungsstelle, Datum, Uhrzeit o.dgl. ermittelt wird.

Die von der Erhebungsstelle gesendete Zufallszahl wird automatisch zur Verschlüsselung vom Fahrzeugbordgerät an die Sicherheitseinrichtung weitergeleitet (4. Schritt). Die Sicherheitseinrichtung ist dabei erfindungsgemäß so programmiert, daß diese spätestens mit Beendigung der Verschlüsselung der Zufallszahl in einen bezüglich einer Authentifikation gegenüber weiteren Erhebungsstationen gesperrten Zustand übergeht. Die Sperrung der Sicherheitseinrichtung und die Verschlüsselung der Zufallszahl sind somit unabdingbar miteinander verbunden. Diese Sperre wird nur dann automatisch wieder aufgehoben, wenn die später erfolgenden sicherheitsrelevanten Prüfverfahren mit dem Transaktionsdatensatz in der Sicherheitseinrichtung ein richtiges Ergebnis geliefert haben und die Abbuchung der Gebühr korrekt durchgeführt wird. Die verschlüsselte Zufallszahl wird in einem 5. Schritt an das Fahrzeugbordgerät weitergeleitet.

In einem 6. Schritt empfängt das Fahrzeugbordgerät den MAC-gesicherten Abrechnungs-Transaktionsdatensatz mit der zu entrichtenden Gebühr von der Erhebungsstelle. Im 7. Schritt wird die verschlüsselte Zufallszahl vom Fahrzeugbordgerät an

04.10.95

31.10.95

die Erhebungsstelle gesendet, wo geprüft wird, ob diese richtig verschlüsselt ist. Die Existenz einer richtig verschlüsselten Zufallszahl zeigt der Erhebungsstelle an, daß die Sicherheitseinrichtung korrekterweise gesperrt ist, d.h. der Sicherheitseinrichtung vorbeugend für eine vorläufige Zeit die Zugangsberechtigung für die Straßenbenutzung entzogen ist. Diese "Zugangsberechtigung" kann die Sicherheitseinrichtung nur durch eine korrekte Bearbeitung des Transaktionsdatensatzes und eine korrekte Abbuchung der Gebühr wiedererlangen.

Im 8. Schritt wird der MAC-gesicherte Abrechnung-Transaktionsdatensatz und die Gebühr vom Fahrzeugbordgerät an die Sicherheitseinrichtung übermittelt und ein Buchungskommando abgegeben. Daraufhin werden die sicherheitsrelevanten Verfahren und die Abbuchung der Gebühr in der Sicherheitseinrichtung durchgeführt. Bei korrekt erfolgter Abbuchung der Gebühr wird die Sperre wieder aufgehoben.

Die Übermittlung des Transaktionsdatensatzes und des Buchungskommandos an die Sicherheitseinrichtung sowie die zeitaufwendigen Bearbeitungs- und Abbuchungsvorgänge in der Sicherheitseinrichtung können - ohne Beeinträchtigung an Sicherheit für das Gebührenerfassungssystem - auch erst dann erfolgen, wenn das Fahrzeug den Kommunikationsbereich der Erhebungsstelle schon verlassen hat, d.h. außerhalb des zeitkritischen Bereiches. Die Absicherung liegt darin, daß der Sicherheitseinrichtung die "Zugangsberechtigung" entzogen bleibt, wenn außerhalb des Kommunikationsbereiches nicht korrekt abgebucht wird.

Zur Ermittlung von Fahrzeugen mit gesperrter Sicherheitseinrichtung ("entzogener Zugangsberechtigung"), um entsprechende Sanktionen einzuleiten, sind verschiedene Varianten vorgesehen.

In einer Variante ist jede Erhebungsstelle mit einer Fahrzeugidentifizierungseinrichtung, z.B. einer Videokamera ausgestattet. Ein Fahrzeug, dessen Sicherheitseinrichtung im zeitkritischen Bereich einer Erhebungsstelle gesperrt und

04.11.95

31.10.95

anschließend nicht wieder entsperrt wurde, wird dann an der nächsten Erhebungsstelle als "Schwarzfahrer" erfasst. Das Fehlen einer "Zugangsberechtigung" kann z.B. dadurch erkannt werden, daß die Sicherheitseinrichtung keine MAC-gesicherten Daten an das Fahrzeugbordgerät zur Absendung an die Erhebungsstelle übermittelt. Empfängt eine Erhebungsstelle keine MAC-gesicherten Daten oder verfälschte Daten wird die Fahrzeugidentifizierungseinrichtung aktiviert. Dabei kann es allerdings vorgesehen sein, zur Kostenersparnis nicht jede Erhebungsstelle mit einer Fahrzeugidentifizierungseinrichtung auszurüsten.

In einer anderen Variante sind stichprobenartig eingesetzte, mobile Kontrolleinrichtungen vorgesehen.

In einer weiteren Variante ist es vorgesehen, in der Sicherheitseinrichtung ein elektronisches Sperrsignal-Flag zu setzen, das dann bei stichprobenartigen Fahrzeugkontrollen innerhalb eines gebührenpflichtigen Streckenabschnittes mit einem entsprechenden Kontrollgerät angezeigt werden kann.

Auf dem Zeitpfeil in Fig.2 sind zwei mögliche Zeitpunkte (A,B) für das Verlassen des Kommunikationsbereiches dargestellt. Verlässt das Fahrzeug den Kommunikationsbereich zum Zeitpunkt B, so hat noch innerhalb des zeitkritischen Bereiches eine Überprüfung der verschlüsselten Zufallszahl in der Erhebungsstelle stattgefunden. Bei einem negativen Prüfergebnis kann dann gegebenenfalls eine Fahrzeugidentifikationseinrichtung aktiviert werden.

Verlässt ein Fahrzeug den Kommunikationsbereich zum Zeitpunkt A, d.h. bevor eine Überprüfung der verschlüsselten Zufallszahl erfolgte, kann das Fahrzeug diese eine Erhebungsstelle noch "ungeschoren" passieren. Die gesperrte "Zugangsberechtigung" wird aber bei der nächsten Erhebungsstelle oder bei einer stichprobenartigen Kontrolle festgestellt werden. Auch wenn die verschlüsselte Zufallszahl in diesem Fall nicht überprüft wird, hat die zu verschlüsselnde Zufallszahl in zuverlässiger Weise

04.2.1995

31.10.95

als Auslöser zum Sperren der Sicherheitseinrichtung funktioniert.

In einer Ausführungsform der Erfindung ist die mikroprozessorgestützte Sicherheitseinrichtung des Fahrzeugbordgerätes von einem in dem Fahrzeugbordgerät fest integrierten Sicherheitsmodul gebildet.

In einer weiteren Ausführungsform ist die mikroprozessorgestützte Sicherheitseinrichtung des Fahrzeugbordgerätes von einem tragbaren Datenträger, insbesondere in Form einer Prozessor-Chipkarte, gebildet. Das Fahrzeugbordgerät verfügt dann über ein Datenaustauschgerät (z.B. ein Chipkarten-Lesegerät), wobei der tragbare Datenträger in das Fahrzeugbordgerät einführbar und wieder entnehmbar ist. Die Verwendung eines tragbaren, mikroprozessorgestützten Datenträgers gestattet in einfacher Weise z.B. die Aktualisierung der gespeicherten Daten durch entsprechend autorisierte Stellen.

Eine weitere vorteilhafte Ausführungsform ist die Kombination eines fest integrierten Sicherheitsmoduls mit einem tragbaren, mikroprozessorgestützten Datenträger. Damit lassen sich fahrzeugbezogene Daten mit benutzerbezogenen Daten kombinieren und ergänzen, wodurch das System für die Verkehrsteilnehmer wesentlich flexibler wird, insbesondere kann die jeweils erhobene Gebühr auf den jeweiligen Fahrzeugführer bezogen werden statt nur pauschal auf den Fahrzeughalter.

Die Abbuchung der Gebühr erfolgt jeweils von einer elektronischen Gelbbörse in der Sicherheitseinrichtung des Fahrzeugbordgerätes.

Für den Fall, daß das Fahrzeugbordgerät ein fest integriertes Sicherheitsmodul und einen tragbaren, mikroprozessorgestützten Datenträger aufweist, werden von der Erhebungsstelle zwei Zufallszahlen an das Fahrzeugbordgerät gesendet, wobei die eine für die Verschlüsselung durch das fest integrierte

04.2.1995

31.10.95

Sicherheitsmodul und die andere für die Verschlüsselung durch den tragbaren Datenträger bestimmt ist.

Dabei ist es vorgesehen, daß entweder nur das fest integrierte Sicherheitsmodul oder nur der tragbare Datenträger mit der Verschlüsselung in den gesperrten Zustand übergeht. Alternativ dazu ist es vorgesehen, daß sowohl das fest integrierte Sicherheitsmodul als auch der tragbare Datenträger in den gesperrten Zustand übergehen.

Außerdem wird in vorteilhafter Weise die Sperrung der Sicherheitseinrichtung im Fahrzeug optisch und/oder akustisch angezeigt. Dies kann den Fahrzeugführer davor schützen, unwissentlich mit einer gesperrten Sicherheitseinrichtung gebührenpflichtige Straßen zu benutzen, z.B. wenn die Sicherheitseinrichtung aufgrund eines Fehlers nicht ordnungsgemäß entsperrt wurde.

9421585

31.10.95

Schutzansprüche

1) Gebührenerfassungssystem für die Straßenbenutzung von Fahrzeugen, wobei

- die Fahrzeuge ein Fahrzeugbordgerät mit einer Sende- und Empfangseinrichtung zum drahtlosen Datenaustausch mit straßenbezogenen Erhebungsstellen und mindestens eine mikroprozessorgestützte Sicherheitseinrichtung zur Verarbeitung und zur Speicherung von sicherheitsrelevanten Daten und zur Abbuchung und Registrierung der jeweils erhobenen Gebühren aufweisen, wobei in der Sicherheitseinrichtung Daten, z.B. betreffend das Fahrzeug, den Fahrzeughalter, den jeweiligen Fahrzeugführer, verschiedene Straßenbenutzungsverträge etc., gespeichert sind,
- die Erhebungsstellen mit jeweils mindestens einer Sende- und Empfangseinrichtung zum drahtlosen Datenaustausch mit den Fahrzeugbordgeräten und einem mikroprozessorgestützten Sicherheitsmodul zur Verarbeitung und zur Speicherung sicherheitsrelevanter Daten ausgestattet sind,
- in den Sicherheitsmodulen der Erhebungsstellen und den Sicherheitseinrichtungen der Fahrzeugbordgeräte jeweils mindestens ein Verschlüsselungsalgorithmus mit den dazugehörigen kryptographischen Schlüsseln gespeichert ist, wodurch eine Verschlüsselung/Entschlüsselung der im automatischen Gebührenerfassungssystem auszutauschenden Daten und die Bildung/Prüfung von kryptographischen Prüfsummen über die auszutauschenden Daten zur Gewährleistung der Unverfälschtheit der jeweils gesendeten Daten und der Authentizität des jeweiligen Absenders ermöglicht wird,
- beim Eintritt eines Fahrzeuges in den Kommunikationsbereich einer Erhebungsstelle von der Erhebungsstelle ein Kennungssignal an die Sicherheitseinrichtung des Fahrzeugbordgerätes gesendet wird, und daraufhin vom Fahrzeugbordgerät mit einer

04.1585

31.10.95

kryptographischen Prüfsumme gesicherte Daten, wie z.B. der Fahrzeugtyp, Straßenbenutzungsverträge, Ereignisdaten betreffend die Kommunikation mit einer früheren Erhebungsstelle, an die Erhebungsstelle gesendet werden,

- von der Erhebungsstelle aus den vom Fahrzeugbordgerät erhaltenen Daten die zu entrichtende Gebühr ermittelt wird und Ereignisdaten, wie z.B. Ort der Erhebungsstelle, Datum, Uhrzeit o.dgl., erzeugt werden, und Gebühr und Ereignisdaten als mit einer kryptographischen Prüfsumme gesicherter Abrechnungs-Transaktionsdatensatz an das Fahrzeugborgerät gesendet werden,

- von der Erhebungsstelle mindestens eine Zufallszahl erzeugt und an das Fahrzeugbordgerät gesendet wird, wobei die Zufallszahl von der Sicherheitseinrichtung des Fahrzeugbordgerätes verschlüsselt wird, und die verschlüsselte Zufallszahl an die Erhebungsstelle zur Authentifizierung der Fahrzeugbord-Sicherheitseinrichtung gesendet wird,

dadurch gekennzeichnet, daß

- die mikroprozessorgestützte Sicherheitseinrichtung so programmiert ist, daß diese spätestens mit Beendigung der Verschlüsselung der Zufallszahl automatisch in einen bezüglich einer Authentifikation gegenüber weiteren Erhebungsstellen gesperrten Zustand übergeht,

- und diese Sperre nur dann automatisch aufgehoben wird, wenn die sicherheitsrelevanten Prüfverfahren mit dem Abrechnungs-Transaktionsdatensatz ein richtiges Ergebnis geliefert haben und die Abbuchung der Gebühr korrekt durchgeführt wird.

9421585

31.10.95

- 2) Gebührenerfassungssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine gesperrte, mikroprozessorgestützte Sicherheitseinrichtung eines Fahrzeugbordgerätes nur an autorisierten Stationen wieder zu entsperren ist.
- 3) Gebührenerfassungssystem nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die von der mikroprozessorgestützten Sicherheitseinrichtung zu verschlüsselnde Zufallszahl beim Eintritt eines Fahrzeuges in den Kommunikationsbereich einer Erhebungsstelle von der Erhebungsstelle an das Fahrzeugbordgerät gesendet wird, wobei die Verschlüsselung der Zufallszahl in der Sicherheitseinrichtung des Fahrzeugbordgerätes parallel zur Bearbeitung weiterer Verfahrensabläufe im Gebührenerfassungssystem erfolgt, und die verschlüsselte Zufallszahl im Fahrzeugbordgerät zur Absendung an die Erhebungsstelle gespeichert wird.
- 4) Gebührenerfassungssystem nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die mikroprozessorgestützte Sicherheitseinrichtung des Fahrzeugbordgerätes eine elektronische Geldbörse zur Abbuchung der Gebühr aufweist.
- 5) Gebührenerfassungssystem nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die mikroprozessorgestützte Sicherheitseinrichtung des Fahrzeugbordgerätes von einem in dem Fahrzeugbordgerät fest integrierten Sicherheitsmodul gebildet ist.

9421585

31.10.95

6) Gebührenerfassungssystem nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die mikroprozessorgestützte Sicherheitseinrichtung des Fahrzeugbordgerätes von einem tragbaren Datenträger, insbesondere in Form einer Prozessor-Chipkarte, gebildet ist, welche in das Fahrzeugbordgerät einführbar und wieder entnehmbar ist, wobei das Fahrzeugbordgerät über ein entsprechendes Datenaustauschgerät für die Kommunikation mit dem tragbaren, mikroprozessorgestützten Datenträger verfügt.

7) Gebührenerfassungssystem nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Fahrzeugbordgerät ein fest integriertes Sicherheitsmodul und einen tragbaren, mikroprozessorgestützten Datenträger aufweist.

8) Gebührenerfassungssystem nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die im mikroprozessorgestützten Sicherheitsmodul des Fahrzeugbordgerätes und/oder im tragbaren, mikroprozessorgestützten Datenträger gespeicherten Daten, wie z.B. der Fahrzeugtyp, der Fahrzeughalter, Fahrzeugführer, Ereignisdaten betreffend die Kommunikation mit früheren Erhebungsstellen etc., bereits vor dem Eintritt des Fahrzeuges in den Kommunikationsbereich einer Erhebungsstelle an das Fahrzeugbordgerät übermittelt und dort zur Absendung an die jeweiligen Erhebungsstellen gespeichert sind.

9421555

31.10.95

9) Gebührenerfassungssystem nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß von der Erhebungsstelle zwei Zufallszahlen erzeugt und an das Fahrzeugbordgerät gesendet werden, wobei die eine Zufallszahl von dem fest integrierten Sicherheitsmodul des Fahrzeugbordgerätes verschlüsselt wird und die andere Zufallszahl von dem tragbaren, mikroprozessorgestützten Datenträger (Prozessor-Chipkarte) verschlüsselt wird und die verschlüsselten Zufallszahlen an die Erhebungsstelle zur Authentifizierung des fest integrierten Fahrzeugbord-Sicherheitsmoduls und des tragbaren, mikroprozessorgestützten Datenträgers gesendet werden.

10) Gebührenerfassungssystem nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Sperrung der Sicherheitseinrichtung im Fahrzeug optisch und/oder akustisch angezeigt wird.

11) Gebührenerfassungssystem nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Erhebungsstelle eine Fahrzeugidentifikationseinrichtung zur Registrierung eines Fahrzeuges aktiviert, falls ein Fahrzeug mit einer gesperrten Sicherheitseinrichtung in den Kommunikationsbereich eintritt, ohne sich gegenüber der Erhebungsstelle zu authentifizieren.

12) Gebührenerfassungssystem nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Erhebungsstelle eine Fahrzeugidentifikationseinrichtung zur Registrierung eines Fahrzeuges aktiviert, falls die Überprüfung der vom jeweiligen Fahrzeuges übermittelten und vom Sicherheitsmodul des Fahrzeugbordgerätes verschlüsselten Zufallszahl im Sicherheitsmodul der Erhebungsstelle ein negatives Ergebnis liefert.

9421565

31.10.95

13) Gebührenerfassungssystem nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Erhebungsstelle die Fahrzeugidentifikationseinrichtung zur Registrierung eines Fahrzeuges aktiviert, falls die Überprüfung der vom jeweiligen Fahrzeug übermittelten und von dem tragbaren, mikroprozessorgestützten Datenträgers des Fahrzeugbordnetzes verschlüsselten Zufallszahl im Sicherheitsmodul der Erhebungsstelle ein negatives Ergebnis liefert.

14) Gebührenerfassungssystem nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Erhebungsstelle eine Fahrzeugidentifikationseinrichtung zur Registrierung eines Fahrzeuges aktiviert, falls nach einer vorbestimmbaren Zeitdauer nach der Übersendung einer Zufallszahl keine Übersendung einer entsprechenden von der Sicherheitseinrichtung des Fahrzeugbordnetzes verschlüsselten Zufallszahl von dem jeweiligen Fahrzeug erfolgte.

9421585

31.10.98

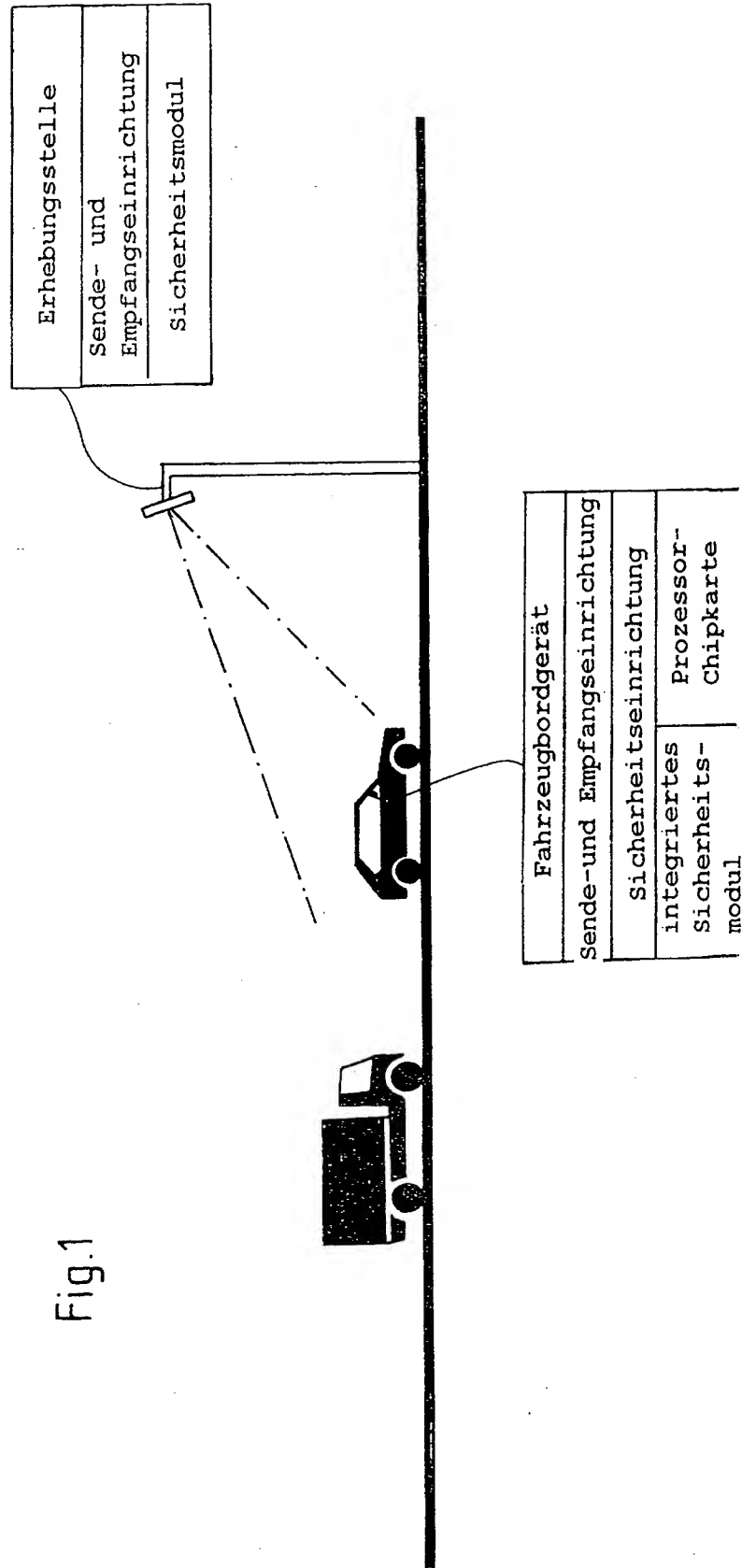


Fig.1

9.10.1988

31.10.95

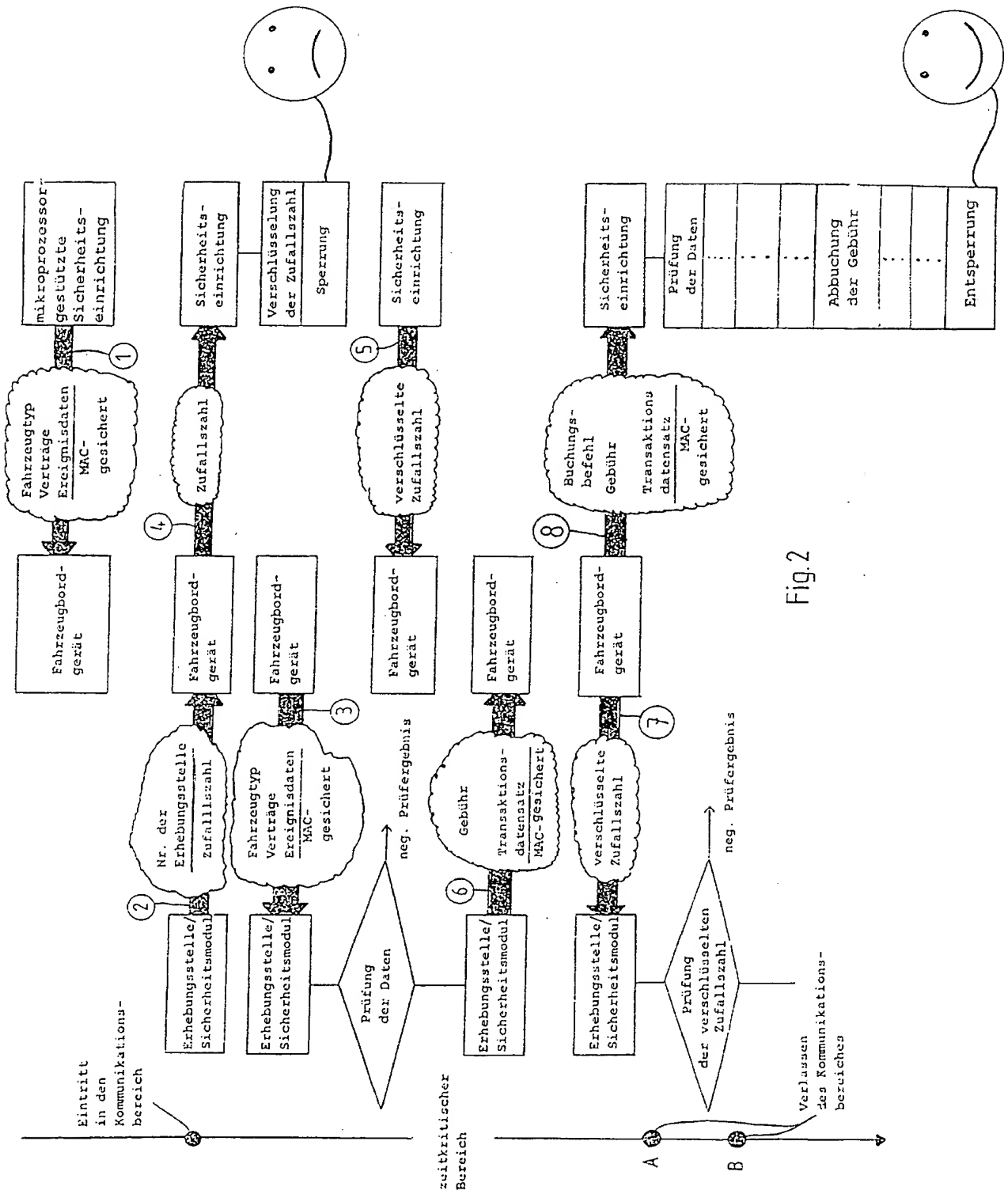


Fig.2

This Page Blank (uspto)